

Постановка задачі

Для аналізу залежності продуктивності праці (Y) від наступних чинників:

X1 – вартості сировини та матеріалів (млн. грн.);

X2 – заробітної плати(тис. грн.);

X3 - основних промислово-виробничих фондів (млн. грн.);

X4 – відрахувань на соціальне страхування (тис. грн.)

побудована економетрична модель

$$Y = 2.82 - 1.75X1 + 4.94X2 + 4.04X3 - 9.80X4$$

Дані для побудови моделі наведені у табл. 5.1. Потрібно визначити, чи можна використати цю модель для обчислення прогнозних значень продуктивності праці при заданих значеннях чинників, які наведені у табл. 5.2

Табл 5.1

n	X1	X2	X3	X4	Y
1	1.9100	0.5034	2.9824	4.4955	-30.3335
2	4.4230	4.7923	0.0725	2.0371	-0.9964
3	4.3162	0.6929	1.2252	0.2274	2.2220
4	0.1619	0.8206	1.0981	0.0855	10.4368
5	1.4252	1.7154	2.7682	1.7869	2.7873
6	1.8592	1.7780	4.5515	2.3301	4.6529
7	2.1308	1.5195	4.8785	4.0333	-12.7405
8	4.9562	1.2813	4.7584	0.2672	16.9204
9	3.5252	4.0826	4.8625	2.3316	13.1707
10	1.5011	3.7510	1.7574	3.8783	-12.1587
11	0.3717	0.9922	0.3203	1.7917	-9.5750
12	2.4352	2.5561	1.8673	4.9295	-28.9403
13	0.2036	1.1536	0.0249	4.6307	-36.4927
14	0.5016	1.2835	3.8784	3.3982	-10.0662
15	4.0455	3.6216	0.4253	0.6613	7.8502
16	3.7808	3.1326	0.8683	2.0240	-4.8880
17	2.7616	3.5575	2.7758	0.9058	18.4480
18	4.8514	3.4347	2.6440	3.9834	-16.7424
19	4.0283	1.3111	0.8898	4.3338	-37.2181
20	0.5742	0.2976	3.8078	3.6920	-18.6911

Табл 5.2

n	X*1	X*2	X*3	X*4
1	2.45	3.65	1.78	2.98
2	1.17	0.27	2.87	3.54
3	3.12	4.17	2.25	1.76

Розв'язок.

Знайдемо координати верхнього та нижнього полюса. Запишемо їх до табл. 5.3

Табл 5.3

P _[H]	0.1619	0.2976	0.0249	0.0855	-37.2181
P _[B]	4.9562	4.7923	4.8785	4.9295	18.4480

Оберемо в ролі вільної ознаки чинник X1. Далі обчислимо координати проекцій точок на проекції осі сукупності для кожної площини.

Значення проекцій наведені в табл. 5.4.

Табл. 5.4

W1	W2	W3	W4
3.0833	3.0364	2.9824	3.0371
0.2089	0.3416	0.0725	0.1330
1.3475	1.4091	1.2252	1.2834
1.2220	1.2914	1.0981	1.1565
2.8717	2.8380	2.7682	2.8233
4.6332	4.4895	4.5515	4.6031
4.9562	4.7923	4.8785	4.9295
4.8376	4.6811	4.7584	4.8096
4.9404	4.7775	4.8625	4.9135
1.8732	1.9020	1.7574	1.8146
0.4537	0.5711	0.3203	0.3803
1.9818	2.0037	1.8673	1.9242
0.1619	0.2976	0.0249	0.0855
3.9683	3.8662	3.8784	3.9314
0.5574	0.6683	0.4253	0.4851
0.9950	1.0786	0.8683	0.9272
2.8792	2.8451	2.7758	2.8309
2.7490	2.7230	2.6440	2.6994
1.0162	1.0985	0.8898	0.9486
3.8986	3.8008	3.8078	3.8609

За даними таблиць 5.1 та 5.4 обчислимо значення відхилень . Результати занесемо до табл. 5.5. Визначимо максимальні значення цих різниць dk і результат запишемо також до табл. 5.5.

Таблиця 5.5

D				
	X1	X2	X3	X4
0	1.1733	2.5330	0	1.4584
0	4.2141	4.4507	0	1.9041
0	2.9687	0.7162	0	1.0560
0	1.0601	0.4707	0	1.0711
0	1.4464	1.1226	0	1.0365
0	2.7740	2.7115	0	2.2731
0	2.8254	3.2728	0	0.8962
0	0.1186	3.3998	0	4.5425
0	1.4152	0.6949	0	2.5819
0	0.3722	1.8490	0	2.0637
0	0.0820	0.4210	0	1.4115
0	0.4535	0.5524	0	3.0053
0	0.0417	0.8560	0	4.5453

0	3.4668	2.5827	0	0.5332
0	3.4881	2.9533	0	0.1763
0	2.7858	2.0540	0	1.0968
0	0.1176	0.7125	0	1.9252
0	2.1024	0.7117	0	1.2841
0	3.0121	0.2126	0	3.3851
0	3.3244	3.5032	0	0.1689
d[max]=	4.2141	4.4507	0	4.5453

Проведемо аналіз значень чинників, для яких потрібно обчислити прогноз. Оскільки для значень чинників з першого набору не виконується умова $x_{j1} \leq x_{a1} \leq \max x_{j1}$ Для другого та третього наборів обчислимо значення координат точок W_k (табл. 5.6) і різниць d_k (табл. 5.7)

Аналіз таблиці 5.7 показує, що для значень другого набору виконуються всі умови приналежності точки до області визначення моделі, тому для неї можна розрахувати прогнозне значення. В даному випадку воно дорівнює $Y_{пр} = -5.463$ та -21.0242 . Значення чинників третього набору виходять за межі області визначення, тому розраховувати для них прогноз некоректно.

Таблиця 5.6

№	W1	W2	W3	W4
1	1.17	0.27	1.78	1.76
2	3.12	4.17	2.87	3.54
3	2.010826	1.951651	2.25	2.527523

Таблиця 5.7

№	D			
1	1.28	3.38	0	1.22
2	1.95	3.9	0	0
3	1.109174	2.218349	0	0.767523

Висновок.

После анализа мы получили значения X_1, X_2, X_4 меньше чем $d[\max]$ это означает что можно использовать их для прогноза.